

乳酸菌的保健功效



◆臺灣保健食品學會理事長。
國立台灣大學生命科學院微生物與
生化學研究所教授兼所長
／潘子明

目前不管是在西方或已開發的東方社會，都正面對免疫調節或腸道健康的問題，這種疾病發生率正快速增加中，但其原因並不能以遺傳因素來解釋，相反的，可能和現代人的生活形態等環境因子有關。

已有許多研究證實，有某些特定乳酸菌菌株可應用在急、慢性腸道感染疾病上，且成效顯著；此外，對於食物過敏與遺傳性過敏疾病，甚至結腸癌與直腸癌等均有預防和治療的效果。這些結果均顯示，乳酸菌藉著促進宿主內部防禦機制的功能和改善腸道菌相，可作為腸道異常和發炎反應等疾病上的治療。

乳酸菌的效用非常多樣化，而在非腸胃道的保健功能應用上，也愈來愈受到廣泛重視，表示相關產品尚有很大的開發空間，市場發展潛力無窮，且有助於促進人類健康的福祉，值得我國生技產業積極的投入與開發。

因此，如何結合不同領域的專家學者組成研發團隊，開發技術層次高、單價高、安全性高的保健性或醫療性的益生菌產品，將是日後研發的重要議題。

腸道中存在的菌株與乳酸菌

人體的腸道中存在有 400 多種不同的菌株，每克糞便中的總菌量達到千億個，有約 100 兆個以上細菌生存在腸道中，菌體之間存在共生或互利共生的關係。雖然健康個體中的腸道菌相幾乎是穩定的，但是菌相仍有可能因為一些外在因素而改變，例如：年齡、生理狀況、藥物、疾病、飲食與壓力。

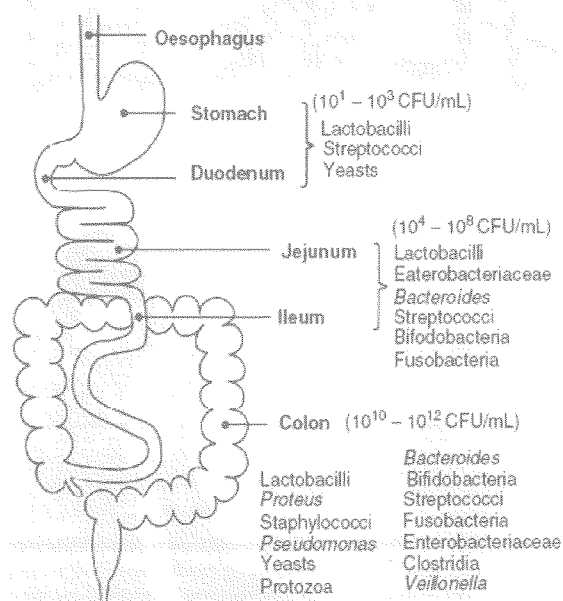
腸胃道中的菌種

人體腸道微生物相十分複雜，如圖一所示。

胃部因酸性強，細菌不易生長，菌數最少，每毫升約有 10 至 1000 個菌，主要為乳酸桿菌 (*Lactobacilli*)、鏈球菌群 (*Streptococci*) 及酵母菌。

小腸內菌數在每毫升 $10^4 \sim 10^8$ 個菌之間，主要包括乳酸桿菌、腸內細菌科 (*Enterobacteriaceae*) 及鏈球菌群等兼性厭氧菌，以及其他的絕對厭氧菌，如類細菌屬 (*Bacteroides*)、雙歧桿菌 (*Bifidobacteria*) 及細梭菌 (*Fusobacteria*) 等。

大腸的菌數最多，每毫升菌數在 $10^{10} \sim 10^{12}$ 個之間，絕對厭氧菌是優勢菌種，如類細菌屬、雙歧桿菌、梭狀芽孢桿菌屬 (*Clostridia*) 和細梭菌等，其他則由兼性厭氧菌如酵母菌 (yeast)、鏈球菌群、腸內細菌科及乳酸桿菌等構成次要菌群。



圖一·人類消化道中之細菌菌數 (胃部每毫升約 10-1000 個菌，小腸中段約 1 萬至 1 億個，大腸約百億至 10 兆個)

人體的腸中雖然有許多細菌，但是這些細菌大致可分好菌與壞菌兩種，此兩種菌一直處於競爭狀態，以一位健康的人而言，腸中的好菌應該是處於比較多或比較佔優勢的狀態。

身體欠安將使好菌減少，壞菌增加

然而當身體不適、飲食、環境的改變、

壓力或老化等因子就可能破壞此種狀態，而使好菌減少，壞菌增加，進而影響腸道生理。

一般而言，好菌是以雙歧桿菌 (*Bifidobacteria*) 為代表，它除了會產生乳酸與醋酸外，也具有抑制壞菌的功能。因此近幾年來科學家對於雙歧桿菌的生理功能非常注意。

至於壞菌方面，大致以大腸菌與產氣莢膜梭菌 (*Clostridium perfringens*) 為代表，不過由於有一些大腸菌具有一些生理功能，因此直接把大腸菌當作害菌代表，在學理的嚴密性上可能會出現一些爭議；而產氣莢膜梭菌對於人體腸道的危害則爭議性較少，因此衛生署評估小組決議以產氣莢膜梭菌作為腸道壞菌的代表。產氣莢膜梭菌會分解蛋白質成氨氣、胺類、吲哚、硫化氫等而引起身體的不適。

腸道菌相的變化經常是沒有規則的，例如當大腸中雙歧桿菌的數量逐漸減少或消失，相對的大腸桿菌或產氣莢膜梭菌的量就會上升。雖然這些改變推測是因為年齡增加的關係，但是這些改變也可能會加速個體的衰老。

這些證據顯示，存在大腸中的雙歧桿菌及乳酸菌 (*Lactobacteria*) 可以幫助保持個體健康。換句話說，大腸中的雙歧桿菌及乳酸菌數可以作為個體健康與否的一個重要指標。

腸道菌叢擁有非常多的酵素，可以在腸

道中進行代謝，將受質轉變成對宿主有益或是有害的成分。這些物質可以影響宿主的營養、生理功能、藥物效力、致癌性與老化，甚至是宿主對於感染的抵抗力。

有些腸道菌可以合成維生素與蛋白質，可以部份或是全部被宿主所吸收利用；已經定殖在腸道中的菌叢可以保護宿主免於被外來菌屬感染。

一些益生菌像是雙歧桿菌，可以抑制害菌在腸道中定殖，並且在腸道中扮演清潔工的角色；除此之外，益生菌所分泌出的胞外物質還可以促進宿主的免疫能力。相反的，有害菌會生成一些毒性物質，例如氨、硫化氫、胺、酚等，這些物質會傷害腸道，並且被部分吸收，造成一些疾病例如癌症、動脈硬化、高血壓、肝損傷、免疫功能喪失等。

出生動物若一開始便接觸到野生環境的複雜菌相，其防禦力相對提高，但若是一直小心飼育，則其體內微生物菌相相對不足，防禦力便會減弱。如果在此時提供適當的益生菌，則可恢復其應有的防禦能力，顯示了益生菌存在的重要性。

腸道內厭氧菌較好氧菌多

人類腸道內所分佈的菌相，至目前為止尚未完全被分離鑑定出來，據估計約有400種以上的菌種存在，其中30~40種構成99%的菌量，且厭氧菌較好氧菌佔優勢，約多出100至1萬倍。

依據 Gibsons 與 Roberfroid 兩位學者於 1995 年實驗顯示，消化道不同區域存在的主要菌株及數量，其中的雙歧桿菌及乳酸菌對健康的正面影響超過負面影響。Hose 與 Sozzi 於 1991 年研究顯示雙歧桿

菌及乳酸菌等益生菌具抑制沙門氏菌、曲狀桿菌、大腸桿菌及痢疾桿菌等腸內致病菌的活性，以維持腸道內菌相的平衡。另外，類似報告亦指出乳酸菌可防禦致病菌在泌尿系統的定殖。

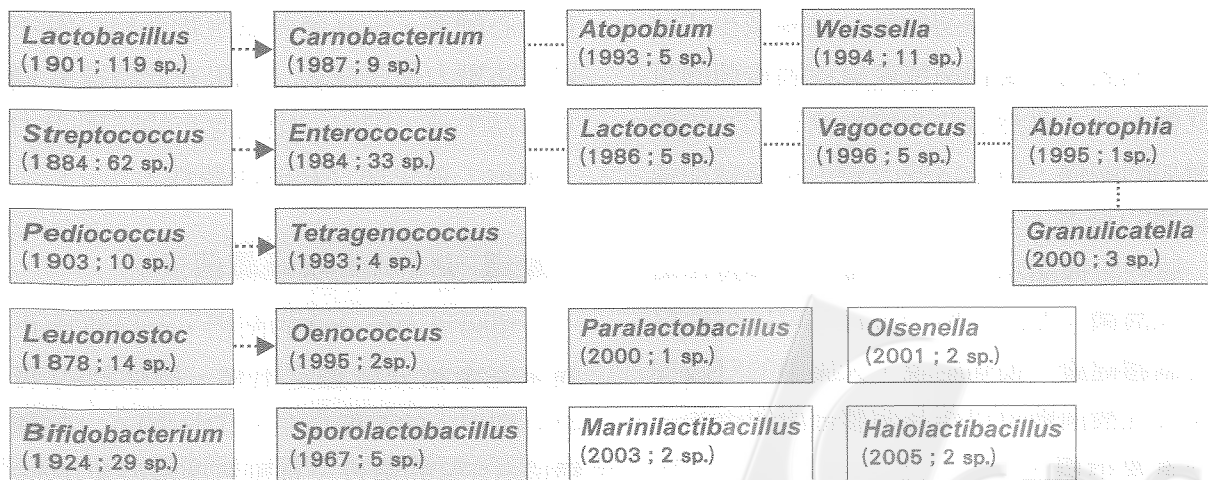
乳酸菌的定義與特性

利用碳水化合物發酵產生乳酸的細菌

一般人所稱的乳酸菌，為能利用碳水化合物發酵產生乳酸的細菌的總稱。整體而言，在自然界中，只要有動植物活動的地方，就會有足夠的營養供乳酸菌生存。舉凡動植物的分泌物（如乳汁、樹液等），或其殘骸堆積處，都是適合乳酸菌生育的

場所。也許在這些堆積物表面有其他好氧性微生物優勢生長，但其內部缺氧部份就是乳酸菌的天地。

乳酸菌通常為格蘭氏陽性菌；無運動性；不產生孢子，為厭氧及兼性厭氧菌，一般可於有氧環境生長，但以無氧環境生長較佳。乳酸菌的營養需求複雜，需有碳水化合物、胺基酸、核酸衍生物、維生素與多種生長因子方可生長。



圖二·目前已發現且國際認可的乳酸菌共有 20 屬、324 種 (至 2006 年 10 月止)

食品用乳酸菌株必須符合下列條件

乳酸菌要被人類使用，必須符合幾項特性，以便在製造和食品加工的過程中，不至於流失本身的特性及益生功能，而且也不會產生不適的氣味或變質。乳酸菌必須能夠安然的通過腸胃道，保持其活性，並且要能在腸道的環境中表現良好。

篩選食品用乳酸菌株的注意事項有：1 · 使用於人的菌株最好是篩選自人類。2 · 必須篩選自健康個體的腸道。3 · 必須

沒有致病性。4 · 不會引起腸胃道的不適，例如引起腸炎或腹瀉。5 · 沒有攜帶轉殖基因。

而篩選出的乳酸菌必須要能符合下列條件：1 · 耐酸及腸液。2 · 耐膽鹽（此為能在小腸中存活的重要條件）。3 · 必須具有附著在上皮細胞表面的能力，而且可以在腸道中定殖。4 · 可以和腸道中的病原菌競爭。例如幽門桿菌、沙門氏菌、李斯特菌等。5 · 耐致癌物質及耐突變性。

乳酸菌在食品加工業的應用

乳酸菌已廣泛應用於發酵加工食品的製程中，產品種類非常多樣化，如發酵乳、醃漬蔬菜等。乳酸菌在發酵過程中的生物轉化作用，可有下列應用：

1 · 產生特殊香味

在乳製品中的乳酸菌可產生香味成分 diacetyl、acetoin、acetylaldehyde、乳酸與蛋白質、脂肪裂解後之小分子等，而於植物中亦可找到產生香味的乳酸菌株。

2 · 去除異味

乳酸菌的生長對食品基質產生作用以去除異味，如去除大豆豆乳異味、蔬菜草腥

味、牛乳乳味、改善蛋製品與畜產品的臭氣。

3 · 提高產品營養價值

乳酸菌具有蛋白質分解酵素、胨肽分解酵素，有助於食品中蛋白質之分解與代謝，因而可提高產品之營養價值。

4 · 增加食品保存性

乳酸菌進行乳酸發酵是造成酸菜酸度之主因，常見的乳酸菌包括 *Leuconostoc mesenteroides*、*L. brevis*、*Pediococcus cerevisiae*、*P. pentosecus*、*L. plantarum* 與 *Enterococcus faecalis*。

此外，酵母菌也參與蔬菜發酵，酵母菌又可分為產膜酵母菌與發酵性酵母菌，前者會產生臭味，對產品品質造成不良影響；而後者可去除原料臭味，對成品的風味有重要影響。

於醃漬過程中，乳酸菌產生乳酸使醃漬液 pH 值下降，可使發酵性酵母菌在此 pH 值下生長，幫助發酵，去除蔬菜的草腥味，並賦予醃漬物特殊的香味。

益生菌與益生物質

益生菌 (probiotics) 一詞源自希臘文，含有為了生命 (for life) 之意。1989 年 Fuller 將這個學術名詞定義為「經由改善宿主腸道微生物生態而增進宿主健康的活菌添加物」，依此定義為某一種或多種微生物當餵食人類或動物時可增進其腸內菌叢之品質。

益生菌必須作用於其宿主，增進宿主之健康。目前最常用為益生菌之菌株，以乳酸菌佔絕大部份，主要是因為人類食用發酵乳品歷史悠久，乳酸菌因而一直被認為是安全的，而且乳酸菌也被認定是有益的腸內菌。

納豆菌、酪酸菌等活菌製劑及發酵乳、乳酸菌飲料等食品皆列入益生菌的範疇。不過許多研究亦證實，有些益生菌的死菌、菌體成分及其代謝產物亦同樣具有調整腸內微生物生態，維持均衡，增進宿主健康的作用。

益生物質或益菌生素 (prebiotics) 則是 1995 年 Gibson 與 Roberfroid 藉由寡糖產品的引導而獲得的概念，定義成「能選擇性地促進宿主腸內的一種或幾種有益菌滋生繁殖，而增進生物體健康的難消化性食物成分」。

所以益生物質包括難消化性寡糖、多糖、某些胜肽、蛋白質、某些脂質等，這些難消化性食品成分能未經消化直抵結腸，成為駐居其內有益菌的基質（糧食），水解後為宿主提供能量、營養素或其他有益成分。所以光岡知足博士則認為上述定義太過狹隘，因為像抗性澱粉、半纖維素、果膠質、微生物膠等雖不具促進腸內有益菌增殖的特性，卻也不為腸內有害菌所利用，攝取後加速腸道蠕動仍能改善宿主腸道菌叢生態，促進宿主健康，也應歸屬在益菌生的範疇中，所以光岡知足博士將益菌生物質定義成「能促進結腸有益菌增殖或抑制有害菌滋生因而對腸道發揮潔淨作用，促進宿主健康的難消化性食品成分」。將益生菌與益生物質混合，則稱為“synbiotics”，市面上將乳酸菌與寡糖混合之製品即是。

乳酸菌在醫藥保健上的應用

益生菌對人體健康的功效包括：一、維持正常腸道菌相；二、免疫調節作用；三、代謝作用，以下列舉乳酸菌的相關應用：

維持正常腸道菌相

1 · 乳酸菌在腸道中的競爭機制

腸道內的常駐菌扮演了排除外來病原菌的重要角色，藉由吸附於上皮細胞之上，形成一道防止病原菌入侵的保護層，達到防護人體及阻斷病原菌入侵的效果，其主要機制為：（1）在腸道上皮細胞絨毛刷狀邊緣上，與外來病原菌競爭吸附位置；（2）與外來病原菌競爭腸道內的營養基質；（3）藉由腸道常駐菌代謝所產生的有機酸，或是具有抑菌功能的高分子蛋白質——抑菌素等，達到抑制病原菌生長的目的。

2 · 常服用乳酸菌能有效預防或治療腸胃道疾病

（1）預防嬰兒型腹瀉及緩解其症狀
在臨床實驗中，*L. rhamnosus* GG、*L. casei* Shirota、*B. lactis* Bb12及*L. reuteri*都能夠有效地縮減腹瀉持續的時間。此外，*B. bifidum*、*S. thermo-philus*

和*B. breve*具有預防輪狀病毒引起之嬰兒型腹瀉的效果。

（2）預防抗生素誘發型腹瀉

臨床實驗的結果顯示，*B. longum*能夠有效減少抗生素誘發型腹瀉的發生機率。*L. rhamnosus* GG與*Ent. faecium*也同樣具有上述效果，而且*L. rhamnosus* GG還能減緩紅黴素的副作用。*Saccharomyces boulardii*（現已更名為*S. cerevisiae*）除了能減少發生頻率外，還能夠抑制白色念珠菌在腸道內定殖。

（3）預防旅行者型腹瀉

人們服用*L. acidophilus*與*B. bifidum*能夠減緩旅行者型腹瀉的發生，而單獨服用*L. rhamnosus* GG也有同樣的效果。

（4）預防由食物病原菌所引起的腹瀉

經老鼠試驗證實，*L. casei* Shirota能夠提昇上皮細胞抵抗沙門氏菌、大腸桿菌和李斯特菌的能力。在體外試驗中，當*L. acidophilus*與*L. rhamnosus* GG併用時，能夠抑制沙門氏菌在腸道內生長。單獨食用*L. rhamnosus* GG也能有效降低桿菌性痢疾的發生機會。

（5）改善大腸急躁症候群臨床症狀

在臨床實驗中，針對10位患有大腸急躁症候群或功能性腹瀉的病人進行研究，

病人服用 VSL-3 益生菌調劑配方後，在服用益生菌試驗組的檢體中，乳酸桿菌屬、雙歧桿菌屬、鏈球菌屬的 *S. thermophilus* 的數量明顯增加，但腸球菌、大腸桿菌群、類細菌和梭狀芽孢桿菌屬的產氣夾膜梭菌的數量則無任何差異。利用 PCR 引子技術可偵測到糞便中含有 *B. infantis* Y1 和 *B. breve* Y8，這是 VSL-3 中的特有菌株。

除此以外，由於服用 VSL-3 的結果，糞便中的 β -半乳糖苷酶活性增加，而尿素酶活性則減少。因此，病人服用 VSL-3 後，糞便中的菌相和生化特性均有明顯的改變，且有改善臨床症狀之效果。

(6) 預防再發性結腸炎

人們食用 *L. rhamnosus* GG 可以改善結腸炎症狀，且有降低再發生的機率。

(7) 預防潰瘍性結腸炎

在臨床試驗中，針對接受過迴腸小囊肛門吻合手術的患者，評估服用 VSL-3 是否有預防急性囊炎發病的效果。一年後，服用 VSL-3 的 20 人中只有 2 位得到急性囊炎，而對照組卻有 8 位，以發炎性腸道疾病調查表分數而言，服用 VSL-3 能顯著改善其評估分數，但服用安慰劑者則沒有。因此，VSL-3 能夠有效預防急性囊炎的發生，並且改善病人的生活品質。

(8) 抑制幽門螺旋桿菌的生長

以 *L. johnsonii* La1 生產所得之發酵液具有殺菌能力，對於人體內的幽門螺旋

桿菌也有部份抑制作用，但其抑菌效果和所產生的酸並無直接關係，而是一種未知抗生物質的效果。

以 *L. johnsonii* La1 的酸乳 (LC-1) 對幽門螺旋桿菌的感染者進行分析。結果，LC-1 的試驗組在胃竇和胃體的幽門螺旋桿菌密度明顯減少，而對照組的變化並不明顯。LC-1 組在胃竇的發炎現象和胃炎的活性也下降，而在胃體的胃炎活性也明顯減少。

在對照組中，服用 clarithromycin 能根除 26% 受試者的幽門螺旋桿菌，而 LC-1 組則為 32%，雖然 LC-1 並未提高該藥物的幽門螺旋桿菌根除率，但能緩和其感染和胃炎的發生，這種現象在停止服用 LC-1 後仍可維持數星期之久。

免疫調節作用

乳酸菌為革蘭氏陽性菌，研究顯示革蘭氏陽性菌所誘發的細胞激素為 IL-12，較偏向 Th1 的免疫反應；而革蘭氏陰性菌所誘發的細胞激素為 IL-10；也有研究結果指出，革蘭氏陽性菌誘發細胞激素 IL-12、TNF- α 的量較革蘭氏陰性菌多。

1. 乳酸菌細胞壁成分或死菌體有刺激免疫反應的效果

乳酸菌的細胞壁組成含有肽聚糖 (peptidoglycan)，可活化免疫反應，這是在淋巴細胞和巨噬細胞上，具有辨識肽

肽聚糖的接受器之故。由體外實驗得知，胞壁酸 (teichoic acid) 可刺激單核球產生 TNF- α 與 IL-6；乳酸菌的細胞萃取物可誘導巨噬細胞形態的改變，增加對沙門氏菌的吞嚥能力。

此外，乳酸菌在牛乳的發酵過程中，會釋出一些肽，當老鼠食用發酵乳後，能夠使可分泌 IgA 之 B 細胞的數目增加。死菌體也有刺激免疫反應的能力，如死的雙歧桿菌菌體與巨噬細胞共培養，可增加 TNF- α 與 IL-6 的量。每天分別餵食老鼠含有活的或死的 *L. rhamnosus* HN001 之牛奶，連續 14 天，在第 0、7 天給予霍亂毒素刺激，兩者皆可增加白血球的吞嚥能力，但是只有餵食活菌的老鼠，才可增加腸道黏膜對霍亂毒素抗體的反應。

2. 不同菌株所引起的免疫反應不同

許多實驗結果均顯示，不同菌株會引起不同的免疫反應。以 *L. acidophilus*、*L. casei*、*L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* 或 *S. thermophilus* 餵食老鼠後，取其小腸組織切片觀察細胞激素分泌的情形。結果餵食 *L. casei* 或 *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* 者，IL-10 與 IL-4 的量均有增加，而餵食 *L. acidophilus* 的老鼠則是 IL-2 與 IL-12 的量增加。

健康成人攝食 *Lactobacillus* GG 或 *L. lactis* 後，在第 1、3、5 天給予 *Salmonella typhi* TY21a，以模擬腸道病原菌

感染的情形。結果在攝食 *Lactobacillus* GG 組的血液中 IgA 有增加的趨勢，而 *L. lactis* 組則是促進嗜中性白血球上 CR3 receptor 的表現，這是由於不同乳酸菌與小腸交互作用的程度不同，造成的黏膜反應不同之故。

此外，在宿主不同的生理條件下，乳酸菌所調節的免疫反應也有所不同，在健康個體中有促進免疫反應的效果，但是在對牛奶過敏者而言，則有抑制發炎反應的效果。

整體而言，乳酸菌能夠刺激活化免疫系統，並且增強非特異性之先天免疫力，還能夠適當調節免疫反應達到平衡狀態，舉例如下：

(1) 緩和食物過敏現象與改善遺傳性過敏疾病的症狀

近年來遺傳性過敏疾病在西方社會有增加的趨勢，主要原因有：生長於小家庭、大多攝食已滅菌的食物、接種疫苗、過分的注重衛生等，造成人們在嬰幼兒時期與微生物的接觸機會減少，導致免疫反應趨向 Th2 免疫反應，使得過敏原引發 IgE 抗體的產生，造成過敏症狀的機會增加。

藉由益生菌的參與，能夠將 Th2 免疫反應調節趨向 Th1 免疫反應，主要是利用淋巴細胞的增生及產生 IL-4 以抑制 Th2 免疫反應，並大量產生抗發炎細胞激素、IL-10 及轉化生長因子，以緩解過度的發炎反應。

當對乳品過敏的成人食用 *L. rhamnosus* GG 後，能夠適當調節其對乳品中抗原產生的免疫反應，減緩此類乳品造成的過敏現象。乳酸桿菌屬及 *B. lactis* Bb-12 能夠改善嬰兒對牛奶過敏所造成的遺傳性濕疹。

（2）預防嬰幼兒過敏症

在一項持續觀察 4 年的臨床試驗中發現，若在出生前後，孕婦服用 *L. rhamnosus* GG，可減少高風險兒童在出生後 2 年內遺傳性過敏濕疹的發生率。當孕婦在分娩前 4 星期，開始每天服用總量 1×10^8 CFU 的益生菌劑或安慰劑，直至產後 6 個月，接著在哺乳期間，母親或嬰兒之一繼續服用。在第 4 年時，53 位有餵食乳酸菌的兒童中，有 14 位呈現遺傳性濕疹症狀，相較於對照組 54 位中有 25 位出現症狀，相對風險率只有 0.57。

代謝作用

結腸中微生物的主要功能，是針對不能消化的食物殘餘物進行發酵作用。透過益生菌代謝所產生的短鏈脂肪酸、抑癌物質、乳糖分解酵素或其他成分，可達到以下的保健功效：

1 · 降低結腸癌發生的機率

現代人飲食習慣改變，造成腸道菌相之改變，導致糞便內某些和癌症有關的酵素增加，而促進致癌物的產生，增加罹患結

腸癌的機會。透過乳酸桿菌的作用，能夠降低糞便內致癌酵素的濃度，減少罹癌的機會。

經腸道益生菌代謝所產生的短鏈脂肪酸，一方面能夠刺激大腸與小腸的腸壁上皮細胞之增殖與分化，另一方面，其中的丁酸也有抑制腸道內腫瘤增生與分化的功效。

益生菌能夠藉由活化巨噬細胞，而強化人體內非特異性之先天免疫力。它也具有激活淋巴細胞的能力，使得 IgA 的濃度增加，並產生 γ -干擾素，以刺激免疫系統抑制腫瘤形成。可是有研究顯示，在防治腫瘤功效上具有菌株特異性，而且不同菌株亦可能有不同的抗癌作用機制。

2 · 緩和乳糖不耐症

乳酸菌對於乳品中的乳糖可進行預先發酵，產生乳糖分解酶，且可維持其活性到達腸內作用，故能夠改善患有先天性腸黏膜 β -galactosidase 缺乏症所造成的乳糖代謝障礙；對於因胃腸炎等腸疾所導致乳糖分解酶活性不足者，食用乳酸菌也可以增加對乳品的耐受性。

3 · 具有降低膽固醇的功效

乳酸菌降膽固醇的可能機制有多種方式，一方面是為乳酸菌本身具有的膽鹽水解酵素活性，使膽固醇在代謝過程中產生去結合型態的膽鹽，若乳酸菌體對膽鹽共軛活性的增加，使膽固醇與去結合型膽鹽產

生共同沉澱作用，從而有更多的膽固醇量被沉澱下來，達到降低膽固醇的效果。

另一方面，乳酸菌細胞膜可鍵結膽固醇，甚至可將吸附的膽固醇進行同化作用，而代謝成細胞所需物質，其中以乳酸桿菌的降膽固醇的能力較佳。

4 · 具有降低血壓的功效

在某些發酵乳品中發現含有降血壓物質，這是非活菌型益生物質應用在非腸道相關疾病的最佳例子。*L. helveticus* 在發酵過程中會分解乳蛋白而產生多種胜肽，其中VPP (Val-Pro-Pro) 與IPP (Ile-Pro-Pro) 可抑制血管收縮素轉換酵素ACE的活性。當高血壓患者飲用該酸乳後，血壓明顯較飲用前降低。

乳酸菌產品的市場分析

根據ITIS 產業評析的報導指出，從1997年至2005年間，「日本特定保健食品用途別」許可品數目共有569項，其中乳酸菌產品有69項，約佔全部的12%左右。但是，2005年「日本特定保健食品用途別」之整體市場值為5,299.2億日圓，而乳酸菌相關產品卻達到3,516.9億日圓，約為66%。

我國近年的發酵乳年產值均超過40億元，衛生署已核發的108件健康食品許可中，即有32件是乳酸菌相關產品，約為30%，由此可知，乳酸菌在健康食品的發展上具有不可或缺的地位。

在日本和歐洲的市場中，乳酸菌發酵乳品佔乳製品市場的比例已達到80%，北美約30%，乳酸菌產業在全球已超過其他乳製品的增長率。在中國大陸的乳酸菌發酵乳，目前亦以每年25%的速度遞增。

乳酸菌產品的型式

乳酸菌兼具多樣生理功能以及高度食用安全之特性，因此成為食品業者所樂於發展之產品。而國內市售的乳酸菌產品型式，大致可分為四種類別：1 · 發酵乳品及飲料類：如濃稠、稀釋或凝態的發酵乳及乳酸飲料等；2 · 奶粉類：奶粉中添加活性益生菌；3 · 錠片、粉末、膠囊類；4 · 休閒食品類：在糖果、餅乾及口嚼片等添加益生菌。

在國外的市場上，尤其是在歐美各國，還有乳酪類等固態乳製品；另外，還有在亞洲盛行的醃製蔬菜類產品，如韓國的泡菜製品，也因含有乳酸菌而大肆推展其保健形象。不過，整體而言，較受矚目的市場應屬發酵乳品類，及錠劑膠囊型式的保健產品。

乳酸菌的應用類型

1 · 乳酸菌發酵產品

例如擁有廣大市場的發酵乳、西方飲食中常見的乾酪製品、種類繁多之蔬果醃製物以及酒類、醬油等，均是傳統的發酵食品。

2 · 乳酸菌發酵代謝產物

近期有關乳酸菌的抗菌物質、胞外多醣及醣類營養素等，漸漸受到產業界的關注。乳酸菌產生之抗菌物質，如抑菌素，有一般公認安全、不具毒性、可被腸道胰蛋白酶分解、可有效抑制腐敗致病菌的性質，具天然保存劑之應用潛力。

乳酸菌的胞外多醣不僅可改變發酵乳的質地、黏稠度與口感，有些特定的胞外多醣具有降膽固醇、抗癌、抗潰瘍及調節免疫等功效。另有一些特定乳酸菌可產出某一類的醣類營養素，其功效主要是在體內促進細胞與細胞間之正確聯繫，增進巨噬細胞的活力，減少免疫系統因過度反應導致誤判，而引發自體免疫之可能性。

3 · 乳酸菌菌粉直接添加之產品

近年成功推廣益生菌之觀念，使得乳酸菌菌體本身極受重視，在早期即有標榜整腸功能之乳酸菌製劑問市，後期則是不經發酵而直接添加特定菌株至一般食品中，

其產品項不只是乳品或飲品類，尚有餅乾糖果等休閒食品類，標榜在滿足口腹之餘，還能吃得健康。

已應用於產品的乳酸菌和其他 益生菌菌種

目前已應用於商品的乳酸菌詳列於表一，其中較常使用的菌種以乳酸桿菌與雙歧桿菌二屬居多。此外，也有一些非乳酸菌類的菌株，如大腸桿菌 (*Escherichia coli*)、酵母菌屬 (*Saccharomyces spp.*)、芽孢桿菌屬 (*Bacillus spp.*) 等，非乳酸菌菌種較少用於乳品或是食品中，大多是用於製藥方面，以凍乾或微膠囊的方式製造生產。

表二為文獻中記載某些特定益生菌之疾病治療與預防功效；表三則為一些知名菌株，是經過多年研發及人體臨床試驗證實其健康功效的益生菌株。

乳酸菌大多採用口服方式，若要在腸道中發揮功效，必須克服消化道的惡劣環境，因此所選用的菌株最好兼具耐酸、耐膽鹽之特性，且能夠定殖於腸道內。

此外，乳酸菌群中的雙歧桿菌屬於厭氧菌，除了在消化道易受破壞外，在生產及加工過程中亦可能因接觸空氣中的氧而死亡，因此耐氧性也是菌株選用的考量點之一，其他益生菌應具備之特性如表四所列。

乳酸菌產品種類

常見的乳酸菌產品有發酵乳、點心、冰品及膠囊等。以下是在國外見到較為特殊的產品：

- (1) 英國生產的什錦酸乳，頗受兒童歡迎。其包裝內層為鋁箔的塑膠杯，容積為160毫升，杯分上下兩層，下層裝酸乳，中間加蜂蜜，上層是特別設計突起的透明蓋子，蓋中裝有果仁、葡萄乾等乾果料，開封後再混合均勻食用。
- (2) 酒精發酵酸乳，即酸牛奶酒或酸馬奶酒，在東歐各國較為流行。俄羅斯還把酸馬奶酒作為療效食品，用來治療高血壓、慢性腸道疾病，都收到了明顯的效果。
- (3) 蔬菜酸乳即把番茄汁、胡蘿蔔或菜花、洋蔥等蔬菜切成碎塊或絞成菜泥，按比例混入酸乳，已在美國批量生產。
- (4) 冷凍酸乳即將果醬和增香輔料混入酸乳後，經過冷凍而成既有酸乳特有的酸甜清香味，又不失冰淇淋的口感，是一種高蛋白低熱量的冷食。
- (5) 速溶冷凍酸乳粉，經加水沖拌均勻即可飲用，它經活性奶粉發酵劑發酵後再經冷凍、乾燥等過程而製成，此酸乳粉比液態冷凍酸乳節省70%的貯存時間，而且攜帶、飲用方便。

表一・產品中常見之益生菌菌株

| <i>Lactobacillus</i> sp. | <i>Bifidobacterium</i> sp. | <i>Enterococcus</i> sp. | <i>Streptococcus</i> sp. |
|--|----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| <i>L. acidophilus</i> | <i>B. bifidum</i> | <i>Ent. faecalis</i> | <i>S. cremoris</i> |
| <i>L. casei</i> | <i>B. adolescentis</i> | <i>Ent. faecium</i> | <i>S. salivarius</i> |
| <i>L. delbrueckii</i> (<i>bulgaricus</i>) | <i>B. animalis</i> | | <i>S. diacetylactis</i> |
| <i>L. curvatus</i> | <i>B. infantis</i> | | <i>S. intermedius</i> |
| <i>L. fermentum</i> | <i>B. thermophilum</i> | | |
| <i>L. lactis</i> | <i>B. longum</i> | | |
| <i>L. plantarum</i> | | | |
| <i>L. reuteri</i> | | | |
| <i>L. bervis</i> | | | |

(Parvez et al., 2006)

表二・某些特定益生菌具有預防與治療疾病之功效

| 菌株名稱 | 作用與功效 |
|----------------------------------|---|
| <i>Bifidobacteria species</i> | 減少新生兒小腸結腸炎發生率。 |
| <i>Enterococcus faecium</i> | 縮短急性腸胃炎引起之腹瀉期。 |
| <i>Lactobacillus strains</i> | 改善囊炎。 改善乳糖不耐症、減少孩童腹瀉及改善短腸症之腹瀉情形。 藉競爭排斥作用，抑制病原菌生長。 增進免疫功能與黏蛋白分泌，以遏止疾病產生。 |
| <i>Lactobacillus acidophilus</i> | 應用於骨盆腔放射線治療患者，可明顯減少腹瀉發生率。 動物實驗證實可減少息肉、腺腫瘤與結腸癌。 預防泌尿生殖器官之感染，以及對大腸桿菌、克雷氏肺炎菌與綠膿桿菌之感染。 降低膽固醇含量。 |
| <i>Lactobacillus plantarum</i> | 減少托兒所幼兒的腹瀉發生率。 預防發炎性腸道疾病，如小腸結腸炎、小腸細菌增生及囊炎。 減緩大腸急燥症之脹氣、疼痛與便秘情形。 提昇愛滋病病毒陽性反應（HIV ⁺ ）兒童之免疫力。 |
| <i>Lactobacillus reuteri</i> | 縮短急性腸胃炎之腹瀉期。 |
| <i>Lactobacillus rhamnosus</i> | 可提昇健康成人之細胞性免疫功能。 |
| <i>Lactobacillus salivarius</i> | 動物實驗證明抑制與消滅幽門螺旋桿菌。 |
| <i>Bacteroides species</i> | 減緩庫隆氏症（結腸炎）、胃炎與關節炎之症狀。 |
| <i>Saccharomyces boulardii</i> | 減少Clostridium difficile 引起腹瀉之再發生率。 縮短抗生素誘發型腹瀉之病程。 縮短急性腸胃炎發生期。 |

(Parvez et al., 2006)

表三・益生菌在其他感染疾病的臨床應用實例

| 臨床應用 | 益生菌菌株 |
|---|--|
| 大腸急躁症候群 Irritable bowel syndrome (IBS) | <i>L. acidophilus</i> <i>L. plantarum</i> |
| 發炎性腸道疾病 Inflammatory bowel disease (IBD) | <i>L. rhamnosus</i> GG <i>L. salivarius</i> UCC118 <i>S. cerevisiae</i> (boulardii) <i>E. coli</i> (Nissle) |
| 幽門螺旋桿菌腸胃炎 <i>Helicobacter pylori</i> gastroenteritis | <i>L. acidophilus</i> <i>L. salivarius</i> <i>L. casei</i> |
| 白色念珠球菌陰道炎 <i>Candida vaginitis</i> | <i>L. acidophilus</i> |
| 隱孢子蟲症 <i>Cryptosporidiosis</i> | <i>L. acidophilus</i> <i>L. reuteri</i> |
| 泌尿道感染 Urinary tract infections | <i>L. casei</i> |

表四・益生菌菌種應具備之條件

| 具備條件 | 目標與方法 |
|----------|---|
| 菌株特性 | 來源具安全性；篩選自人類來源或食品之菌株。 |
| 耐酸性 | 具有酸及膽鹽耐性；經耐性測試。 |
| 吸附性與定殖能力 | 具有良好的腸道吸附性與定殖能力；使用各種實驗模組如細胞培養、黏液、腸道片段等，進行吸附與定殖研究。 |
| 競爭排除能力 | 具優異的競爭性，能夠有效排除並抑制病原菌的生長；進行體外與體內之病原菌競爭排除能力測試。 |
| 免疫調節功效 | 增進免疫調節的能力；體外與人體測試。 |
| 安全性 | 對消費者無健康危害；產品上市前安全測試，上市後持續監控。 |
| 加工特性 | 擁有良好的加工性，以及在儲存運銷期間菌株活性能夠維持，如菌株穩定性、菌株之氧氣耐受性及大規模生產的適合性；針對各製程進行穩定性及活性評估。 |
| 官能品評 | 被消費者接受之產品；終產品之官能品評。 |
| 顧客的接受性 | 顧客的接受性；調查並依消費者喜好進行商品規劃。 |
| 健康功效 | 臨床試驗證實具有健康功效；人體臨床試驗以確立特定功能與食品安全性。 |

(Sarrela et al., 2002)

管理現況與未來的發展趨勢

衛生署通過 32 種與乳酸菌有關的健康食品

我國自 1999 年 8 月 3 日實施健康食品管理法至 2007 年 12 月 31 日，共公告 13 種功效評估辦法，其公告時間與功效種類如表五所示。

截至 2007 年 12 月 31 日，衛生署共通過 108 種健康食品，其中有 32 種與乳酸菌有關。有關國內健康食品審查程序如圖

表五·行政院衛生署健康食品功效評估辦法公告時間

| 公告時間 | 功效評估辦法 |
|------------|---|
| 1999 年 8 月 | 調整血脂功能評估方法 改善骨質疏鬆功能評估方法 調節免疫機能功能評估方法 腸胃道功能改善評估方法 牙齒保健功能評估方法 |
| 2000 年 7 月 | 調節血糖功能評估方法 護肝功能評估方法 |
| 2003 年 8 月 | 抗疲勞功能評估方法 延緩衰老功能評估方法 |
| 2006 年 4 月 | 促進鐵吸收功能評估方法 調節血壓功能評估方法 |
| 2007 年 7 月 | 不易形成體脂肪功能評估方法 輔助改善過敏體質功能評估方法 |

三所示，而通過 108 種健康食品之功效則如表六。

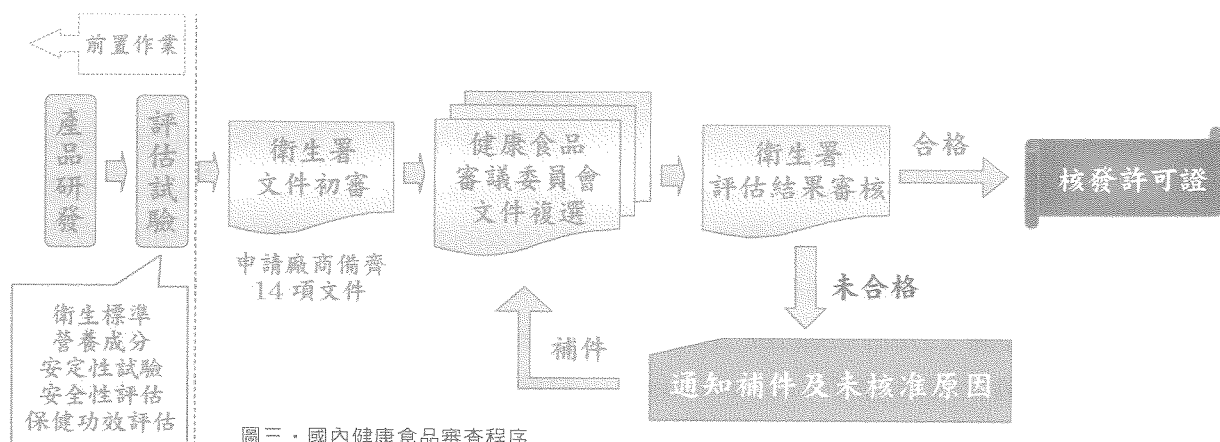
表六·通過衛生署認證 108 種健康食品之功效分類

| 功效 | 件數 | 百分比 |
|---------|----|------|
| 降血脂 | 39 | 36.1 |
| 腸胃道調節 | 31 | 28.7 |
| 護肝 | 12 | 11.1 |
| 調節免疫 | 10 | 9.3 |
| 牙齒保健 | 5 | 4.6 |
| 抗疲勞 | 4 | 3.7 |
| 不易形成體脂肪 | 2 | 1.9 |
| 調節血糖 | 2 | 1.9 |
| 改善骨質疏鬆 | 1 | 0.9 |
| 延緩衰老 | 1 | 0.9 |
| 調節血壓 | 1 | 0.9 |

依產品功效可分為四大項

將此 32 種與乳酸菌有關產品依功效細分，可分為：一、腸道菌相改善；二、有助於延緩血壓上升；三、調節血脂（延緩血中低密度脂蛋白氧化或降膽固醇）及四、免疫功效等四大項。

腸道菌相改善項內又可分成四小類：（1）益生菌相關產品 24 種；（2）而同時含益生菌及益生物質，即所謂 synbiotic 相關產品 3 種：維達威望常寶寧、中



圖三·國內健康食品審查程序

天清醃醃養生液、暢樂有益菌顆粒，其所含益生菌及益生物質種類如表七所示。

(3) 益生物質 (prebiotic) 相關產品 2 種 (金車奧利多碳酸飲料及台糖果寡醣)，所含成分為寡糖 (異麥芽寡醣 + 半乳糖寡醣) 及高果糖糖漿。(4) 另有一種金車股份有限公司美之水纖維飲料可促進腸道運動。

台灣可爾必思股份有限公司之可爾必思

發酵乳 (安益乳) 為國內唯一具備有助於延緩血壓上升的乳酸飲料。中天生物科技股份有限公司清醃醃養生液則是唯一具有可延緩血中低密度脂蛋白氧化 (即預防心血管疾病) 及免疫功效的乳酸菌產品。

乳酸菌未來產品的發展趨勢

由近年來乳酸菌的研究、科技的不斷更

表七·通過衛生署認證與乳酸菌有關產品中 synbiotics 所含乳酸菌株與益生物質

| 產品名稱 | 益生菌菌株 | 益生物質 |
|----------------|---|----------------------------------|
| 生達公司暢樂有益菌顆粒 | <i>Lactobacillus sporogenes</i> (<i>Bacillus coagulans</i>) 菌粉 <i>Bifidobacterium longum</i> 菌粉 | 寡醣 |
| 維達公司威望常寶寧 (飲品) | <i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Lactobacillus bulgaricus</i> <i>Bifidobacterium bifidum</i> <i>Bifidobacterium longum</i> <i>Streptococcus thermophilus</i> | 黃豆蛋白、釀酒酵母 |
| 中天公司清醃醃養生液 | 不明 | 大豆發酵液 (Daidzein 及果寡糖 nystose) |

新與發展以及消費者的需求來看，未來乳酸菌產品研究發展的趨勢可歸納為下列數點：

(1) 篩選具特異性的新菌株，如針對不同腸胃消化道區域需要不同的菌株，或者特別對某些疾病有功效的菌株，例如肇因於幽門螺旋桿菌 (*Helicobacter pylori*) 的胃潰瘍、輪狀病毒痢疾 (rotavirus diarrhoea) 及胃炎 (gastritis) 疾病。

(2) 開發具腸道菌相改善以外功效之乳酸製品。由於環境改變，腦心血管疾病之罹患率增高，文獻曾報導乳酸菌製品有降膽固醇功效 (表八)，此種具降膽固醇功效的乳酸菌產品應具極高開發價值。

(3) 目前乳酸菌菌株多數使用於乳品，未來嬰兒配方、幼兒食品、發酵果汁、發酵豆製品、穀類食品以及特定醫療食品等，將是添加乳酸菌的新機能食品。

表八· 乳酸菌降低膽固醇能力相關研究結果比較表

| 菌 屬 | 實驗對象 | 效 果 | 來源資料 |
|---|-----------|---|------------------------------|
| <i>Lactobacillus</i> GG | Rats | 血清膽固醇濃度由 185.4 mg/dL 降至 122.4 mg/dL | Broccali et al., 2000 |
| <i>Lactobacillus gasseri</i> | Rats | 降低血清中膽固醇與三酸甘油酯量 | Usman and Hosona, 2000 |
| <i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus bulgaricus</i> <i>Bifidobacterium longum</i> | Human | 對於血液脂質含量沒有影響，但是具有改善腸胃道菌相功能 | 商蕙芳等, 2000 |
| <i>Lactobacillus</i> | Human | 略減少血清膽固醇與 LDL 量 | Pereira and Gibson, 2002 |
| <i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Bufudobacterium longum</i> | Human | 增加血漿 HDL 量 3 mmol/L | Kiessling et al., 2002 |
| <i>Lactobacillus acidophilus</i> | Rats | 控制組血清中膽固醇量為 78 mg/dL，實驗組降至 65 mg/dL | Grunewald, 1982 |
| <i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Streptococcus faecalis</i> | Rats | 餵食混合菌株可以降低血漿膽固醇約 42% | Fukushima and Nakano, 1996 |
| <i>Lactobacillus reuteri</i> | Mice | 血液總膽固醇減少 38%，三酸甘油酯減少 40%，HDL 增加 20% | Taranto et al., 1998 |
| <i>Lactobacillus acidophilus</i> | Rats | 對於血清中的脂質代謝沒有影響 | Oda and Hashiba, 1994 |
| <i>Lactobacillus acidophilus</i> | Human | 血清中膽固醇量下降約 2.4% | Anderson and Gilliland, 1999 |
| <i>Lactobacillus</i> | Mini pigs | 對於血清中的脂質代謝沒有影響 | du Toit et al., 1998 |
| <i>Lactobacillus acidophilus</i> | Pigs | 對於血清中的脂質代謝沒有影響 | Gilliland et al., 1985 |
| <i>Lactobacillus paracasei</i> subsp. <i>Paracasei</i> NTU 101 | Hamster | 可降低血清中膽固醇由 202.39 mg/dL 降至 157.78 mg/dL | Pan et al., 2006 |

通過健康食品認證的 乳酸菌產品

如果以核准年月分類，從 1999 年 8 月至今，大約每半年通過 1 ~ 3 件乳酸菌相關產品之健康食品認證，其詳細情形如表九所示。各公司核准之產品件數統計如表十。

味全食品工業股份有限公司及佳格食品股份有限公司各有 4 項與乳酸菌相關產品通過衛生署健康食品認證，為所有公司中最多者。其次佳乳食品股份有限公司、金車股份有限公司與中天生物科技公司各有

3 項通過認證居次，中天生物科技公司同一產品（清醒酬養生液）獲得 3 種功效（腸道菌相改善、調節血脂及免疫）認證。統一企業股份有限公司等 15 家公司各有一個產品通過衛生署健康食品認證。

一種通過衛生署認證乳酸菌相關健康食品產品使用菌株最多的是黑松 LGG 優酪乳，共有 7 種菌株，其次為維達威望常寶寧、佳乳優沛蕾 ABC 三益菌原味 / 草莓優酪乳、味全複合益生菌等 3 種產品，使

乳酸菌產品改善腸道菌相功效

國內通過認證的 32 種乳酸菌相關健康食品，其訴求功效 28 種為腸道菌相改善，1 種為促進腸道運動。在此對腸道菌相改善功效加以說明。

人體的腸道中存在有 400 多種不同的菌株，每克糞便中的總菌量達到千億個，菌體之間存在共生或互利共生的關係。腸道中的主要菌屬有產酸菌、厭氧菌及好氧菌。雖然健康個體中的腸道菌相幾乎是穩定的，但是菌相仍有可能因為一些外在因素而改變，例如：年齡、生理狀況、藥物、疾病、飲食與壓力。證據顯示，存在大腸中的雙歧桿菌可以幫助保持個體健康，而且其重要性比起乳酸菌來說更大。換句話說，大腸中的雙歧桿菌菌數可以作為個體健康與否的一個重要指標。

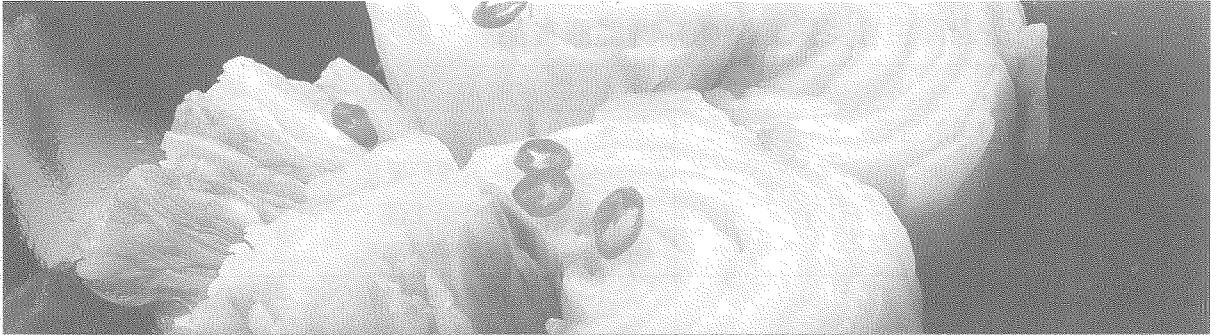
致於促進腸道運動，為一般含纖維食品常具有之保健功效，日本此類保健食品通過認證者甚多，可能是國內可著力的一項新功效。

表九・2000年至2007年通過衛生署認證乳酸菌相關健康食品統計表

| 年 月 | 件 數 | 公 司 及 產 品 |
|------------|-----|--|
| 2000 08-12 | 3 | 統一：統一 AB 優酪乳 味全：雙歧桿菌 金車：奧利多碳酸飲料 (prebiotic) |
| 2001 01-06 | 3 | 味全：味全優酪乳 安佳：豐力富高鈣低脂奶粉 味全：複合益生菌 |
| 2001 07-12 | 3 | 佳乳：優沛蕾低脂原味活性發酵乳 佳乳：優沛蕾活菌球低脂原味活性發酵乳 佳乳：優沛蕾 ABC 三益菌原味/草莓優酪乳 |
| 2002 01-06 | 2 | 光泉：光泉晶球優酪乳—低脂 佳格：桂格成長奶粉健康三益菌配方 |
| 2002 07-12 | 2 | 金車：金車乳酸活菌 葡萄王：康貝兒乳酸菌 |
| 2003 01-06 | 3 | 桂格：高鈣脫脂奶粉 養樂多：養樂多活菌發酵乳 味全：林鳳營優酪乳 |
| 2003 07-12 | 1 | 佳格：桂格高鈣低脂三益菌全家奶粉 |
| 2004 01-06 | 2 | 鼎健：TCELL-1 乳酸菌粉 金車：法舶纖維飲料 |
| 2004 07-12 | 2 | 生達：暢樂有益菌顆粒 (synbiotic) 維達：威望常寶寧 (飲品) (synbiotic) |
| 2005 01-06 | 3 | 黑松：LGG 優酪乳 (原味) 中天：清醒酬養生液 (synbiotic) 中天：清醒酬養生液 (免疫功效) |
| 2005 07-12 | 1 | 如新：如新華茂益生菌配方 |
| 2006 01-06 | 2 | 台灣比菲多：凝態活性發酵乳 (大粒果實) 桂格：高鈣脫脂奶粉 (降膽固醇) |
| 2006 07-12 | 1 | 中天：清醒酬養生液 (延緩血中低密度脂蛋白氧化) |
| 2007 01-06 | 3 | 葡萄王：雅芳康采乳酸菌 台灣可爾必思：可爾必思發酵乳 (安益乳) (延緩血壓上升) 台灣糖業：台糖果寡糖 (prebiotic) |
| 2007 07-12 | 1 | 佳格：桂格成長奶粉健康三益菌配方 (2002 01-06 通過，未申請延期失效，重新申請) 光泉：乳香世家優酪乳 |

表十·各公司通過衛生署認證乳酸菌相關健康食品

| 公司名稱 | 產品件數 | 產品名稱 |
|--------------------|------|---|
| 味全食品工業股份有限公司 | 4 | 雙歧桿菌 味全優酪乳 複合益生菌 林鳳營優酪乳 |
| 佳格食品股份有限公司 | 4 | 桂格成長奶粉健康三益菌配方 桂格高鈣脫脂奶粉健康三益菌配方 桂格高鈣脫脂奶粉健康三益菌配方 桂格高鈣脫脂奶粉（降膽固醇） |
| 佳乳食品股份有限公司 | 3 | 優沛蕾低脂原味活性發酵乳 優沛蕾活菌球低脂原味活性發酵乳 優沛蕾 ABC 三益菌原味/草莓優酪乳 |
| 金車股份有限公司 | 3 | 奧利多碳酸飲料 金車乳酸活菌 美之水纖維飲料 |
| 中天生物科技股份有限公司 | 3 | 清醴飜養生液（synbiotics） 清醴飜養生液（免疫） 清醴飜養生液（調節血脂） |
| 統一企業股份有限公司 | 1 | 統一 AB 優酪乳 |
| 香港商安佳（遠東）有限公司台灣分公司 | 1 | 豐力富高鈣低脂奶粉 |
| 光泉牧場股份有限公司 | 1 | 光泉晶球優酪乳——低脂 |
| 葡萄王企業股份有限公司 | 1 | 康貝兒乳酸菌 |
| 養樂多股份有限公司 | 1 | 養樂多活菌發酵乳 |
| 鼎健生物科技食品股份有限公司 | 1 | TCELL-1 乳酸菌粉 |
| 生達化學製藥股份有限公司 | 1 | 暢樂有益菌顆粒 |
| 維達有限公司 | 1 | 威望常寶寧（飲品） |
| 黑松股份有限公司 | 1 | LGG 優酪乳（原味） |
| 美商如新華茂股份有限公司台灣分公司 | 1 | 如新華茂益生菌配方 |
| 愛鮮家冷凍冷藏食品股份有限公司 | 1 | 凝態活性發酵乳（大粒果實） |
| 葡萄王生技股份有限公司 | 1 | 雅芳康采乳酸菌 |
| 臺灣可爾必思股份有限公司 | 1 | 可爾必思發酵乳（安益乳） |
| 台灣糖業股份有限公司 | 1 | 台糖果寡糖 |
| 光泉牧場股份有限公司 | 1 | 乳香世家優酪乳 |



乳酸菌降低膽固醇能力的研究

根據研究，血脂肪異常在心臟血管疾病發展中扮演重要角色。若單由血中膽固醇之危險因子而言，膽固醇可以在體內合成，或由食物攝取。膽固醇不溶於血液中，必須與血中蛋白質結合來輸送，所以呈現多種型態。血中膽固醇濃度可作為一個很好的預測指標，當血清膽固醇濃度大於 200mg/dL 時，因冠狀動脈心臟疾病死亡的機率急遽上升。膽固醇值高者冠狀動脈心臟疾病的罹病率和死亡率亦高，但若經過非藥物或藥物的治療降低膽固醇值，確實可以明顯減少冠心病的發生。若是對非藥物治療反映良好，將不必服藥治療。

自從 1974 年 Mann 與 Spoerry 等兩位學者發現非洲的馬賽族人在吃了大量由乳酸菌發酵的牛奶，血漿中的膽固醇含量會下降後，關於乳酸菌或其他益生菌種與膽固醇的關係，成為研究的主要課題。目前國內通過的健康食品項目中，乳酸菌佔了全部品項 74 項中的 24 項，但是全部都是關於腸道菌相改善的功能，而且目前為止還沒有關於本土分離的菌株申請。

有鑑於此，筆者嘗試自泡菜中分離出數株乳酸菌株，先進行體外試驗，再進行動物試驗。由於倉鼠體內脂質代謝特性中，膽固醇與膽酸的代謝、脂蛋白中的膽固醇與三酸甘油酯會因高油飲食而升高，以及動脈硬化早期病徵等均類似人類。因此動物實驗部分以倉鼠為實驗動物，進行降膽固醇及改善腸道菌相的試驗，結果發現：由本土泡菜中分離之乳酸菌可使血液中的膽固醇含量下降了 30%；低密度脂蛋白膽固醇（不好的膽固醇）則下降 38%；腸道中之好菌增加。冀望以此篩選出具有降低血液膽固醇效果之乳酸菌株，能製作出多種不同之乳酸菌製品，提供國人在健康食品上多樣化的選擇。

用 5 種菌株。金車乳酸活菌及乳香世家優酪乳則使用 4 種菌株。使用 3 種菌株者有 6 種產品，均為佳格及佳乳公司的產品：佳格桂格高鈣低脂三益菌全家奶粉、佳格桂格高鈣脫脂奶粉健康三益菌配方、佳格桂格成長奶粉健康三益菌配方、佳乳優沛蓄活菌球低脂原味活性發酵乳。有 6 種產品（統一 AB 優酪乳、味全公司味全優酪乳、佳乳優沛蓄低脂原味活性發酵乳、味全林鳳營優酪乳、生達暢樂有益菌顆粒及凝態活性發酵乳）使用 2 種菌株。9 種產品（味全雙歧桿菌、安佳豐力富高鈣低脂奶粉、光泉晶球優酪乳—低脂、葡萄王康貝兒乳酸菌、養樂多活菌發酵乳、鼎健 TCELL-1 乳酸菌粉、如新華茂益生菌配方、雅芳康采乳酸菌及可爾必思發酵乳）使用 1 種菌株。

各通過認證乳酸菌相關健康食品產品使用菌株及保健功效如表十一所示。使用菌株以乳酸桿菌 (*Lactobacillus*) 及雙歧桿菌 (*Bifidobacterium*) 最多，其中乳酸桿菌則以 *Lactobacillus acidophilus*、*Lactobacillus casei* 使用最多，依次為 *Lactobacillus delbrueckii*、*Lactobacillus paracasei*、*Lactobacillus casei* sp. *Rhamnosus*、*Lactobacillus rhamnosus*、*Lactobacillus bulgaricus*、*Lactobacillus bulgaricus*、*Lactobacillus fermentum*。雙歧桿菌以 *Bifidobacterium longum*、*Bifidobacterium lactis* Bb-12 及 *Bifidobacterium bifidum* 使用較多。*Enterococcus faecium*、*Streptococcus thermophilus* 亦被使用。*Streptococcus thermophilus* 亦被使用。

表十一・通過認證乳酸菌相關健康食品產品使用菌株及保健功效 < 1 >

| 中文品名 | 使用菌株 (或成分) | 保健功效 | 申請商號 |
|-----------|--|---------------------------------------|------|
| 統一 AB 優酪乳 | 2 屬 2 種： <i>Lactobacillus acidophilus</i> (La-5) <i>Bifidobacterium lactis</i> (Bb-12) | 能通過胃酸及膽酸考驗，有助於增加腸內益生菌，有助於降低胃幽門螺旋桿菌之數量 | 統一公司 |
| 雙歧桿菌 | 1 屬 1 種： <i>Bifidobacterium longum</i> BB536 | 有助於增加腸內益生菌。 | 味全公司 |
| 奧利多碳酸飲料 | 寡糖 (異麥芽寡糖 + 半乳糖寡糖)、高果糖糖漿 | 有助於改善腸內細菌菌相，增加腸 <i>Bifidus</i> 菌菌數。 | 金車公司 |
| 味全優酪乳 | 2 屬 2 種： <i>Bifidobacterium longum</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i> | 有助於增加腸內益生菌。 | 味全公司 |
| 豐力富高鈣低脂奶粉 | 1 屬 1 種： <i>Bifidobacterium lactis</i> HN019 (DR10TM) | 有助於增加腸內益生菌。 | 安佳公司 |

表十一・通過認證乳酸菌相關健康食品產品使用菌株及保健功效〈2〉

| 中文品名 | 使用菌株 (或成分) | 保健功效 | 申請商號 |
|-----------------------|--|-------------------------|-------|
| 複合益生菌 | 3 屬 5 種： <i>Bifidobacterium longum</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Bifidobacterium lactis Bb-12</i> <i>Lactobacillus casei</i> <i>Enterococcus faecium</i> | 有助於增加腸內益生菌。 | 味全公司 |
| 優沛蕾低脂原味活性發酵乳 | 2 屬 2 種： <i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus delbrueckii</i> | 有助於增加腸內益生菌。 | 佳乳公司 |
| 優沛蕾活菌球低脂原味活性發酵乳 | 3 屬 3 種： 微膠囊化雙叉桿菌 (龍根菌®) <i>Encapsulated Bifidobacterium longum</i> <i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus delbrueckii</i> | 有助於增加腸內益生菌。 | 佳乳公司 |
| 優沛蕾 ABC 三益菌原味 / 草莓優酪乳 | 3 屬 5 種： <i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus delbrueckii</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Bifidobacterium longum</i> <i>Lactobacillus paracasei</i> | 有助於增加腸內益生菌。 | 佳乳公司 |
| 光泉晶球優酪乳——低脂 | 1 屬 1 種： <i>Bifidobacterium longum</i> | 有助於增加腸內益生菌。 | 光泉公司 |
| 桂格成長奶粉健康三益菌配方 | 2 屬 3 種： <i>Bifidobacterium lactis</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Lactobacillus casei</i> | 增加腸內益菌。減少腸內害菌。改善腸內細菌菌相。 | 佳格公司 |
| 金車乳酸活菌 | 3 屬 4 種： <i>Bifidobacterium lactis</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Enterococcus faecium</i> <i>Lactobacillus paracasei</i> | 本產品有助於增加腸內 Bifidus 菌。 | 金車公司 |
| 康貝兒乳酸菌 | 1 屬 1 種： <i>Lactobacillus casei</i> sp. <i>rhamnosus GG</i> | 有助於增加腸內乳酸菌菌數。 | 葡萄王公司 |

表十一・通過認證乳酸菌相關健康食品產品使用菌株及保健功效〈3〉

| 中文品名 | 使用菌株 (或成分) | 保健功效 | 申請商號 |
|-----------------|--|-----------------------------|----------|
| 桂格高鈣脫脂奶粉健康三益菌配方 | 2 屬 3 種： <i>Bifidobacterium lactis</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Lactobacillus casei</i> | 增加腸內益菌。減少腸內害菌。 改善腸內細菌菌相。 | 佳格公司 |
| 養樂多活菌發酵乳 | 1 屬 1 種： <i>Lactobacillus casei</i> Shirota | 能通過胃酸及膽鹽考驗，讓腸內有益菌增加。 | 養樂多公司 |
| 林鳳營優酪乳 | 2 屬 2 種： <i>Bifidobacterium longum</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i> | 增加腸內益生菌。減少腸內害菌。 | 味全公司 |
| 桂格高鈣低脂三益菌全家奶粉 | 2 屬 3 種： <i>Bifidobacterium lactis</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Lactobacillus casei</i> | 增加腸內益菌。減少腸內害菌。 改善腸內細菌菌相。 | 佳格公司 |
| 美之水纖維飲料 | 難消化性麥芽糊精 | 可促進腸道運動。 | 金車公司 |
| TCELL-1 乳酸菌粉 | 1 屬 1 種： <i>Lactobacillus rhamnosus</i> Tcell-1 | 增加腸內益生菌。 | 鼎健公司 |
| 暢樂有益菌顆粒 | 2 屬 2 種： <i>Lactobacillus sporogenes</i> (<i>Bacillus coagulans</i>) <i>Bifidobacterium longum</i> powder 寡糖 | 增加腸內益生菌。 | 生達公司 |
| 威望常實寧 (飲品) | 3 屬 5 種： <i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Lactobacillus bulgaricus</i> <i>Bifidobacterium bifidum</i> <i>Bifidobacterium longum</i> <i>Streptococcus thermophilus</i> 黃豆蛋白、釀酒酵母 | 增加腸內益生菌。 | 維達公司 |
| LGG 優酪乳 (原味) | 3 屬 6 種： <i>Lactobacillus bulgaricus</i> <i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG <i>Lactobacillus bulgaricus</i> <i>Bifidobacterium bifidum</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Lactobacillus casei</i> | 有助於增加腸內益生菌。 | 黑松股份有限公司 |

表十一・通過認證乳酸菌相關健康食品產品使用菌株及保健功效 < 4 >

| 中文品名 | 使用菌株 (或成分) | 保健功效 | 申請商號 |
|----------------|---|---|-----------------|
| 清醞酬養生液 | 大豆發酵液 (Daidzein 及果寡糖 nystose) | 有助於增加腸內益生菌 | 中天公司 |
| 清醞酬養生液 | 大豆發酵液 (Daidzein 及果寡糖 nystose) | 可促進自然殺手細胞活性 | 中天公司 |
| 如新華茂益生菌配方 | 1 屬 1 種： <i>Lactobacillus fermentum</i> | 有助於增加腸內益生菌 | 如新公司 |
| 凝態活性發酵乳 (大粒果實) | 2 屬 2 種： <i>Streptococcus thermophilus</i> 、 <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>Bulgaricus</i> | 有助於增加腸內益生菌 | 愛鮮家冷凍冷藏食品股份有限公司 |
| 桂格高鈣脫脂奶粉 | 2 屬 3 種： <i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Lactobacillus casei</i> <i>Bifidobacterium lactis</i> | 降低血中三酸甘油酯。降低血中低密度脂蛋白膽固醇。增加血中高密度脂蛋白膽固醇。 | 桂格食品股份有限公司 |
| 清醞酬養生液 | 大豆發酵液 (Daidzein 及果寡糖 nystose) | 可延緩血中低密度脂蛋白氧化 | 中天生物科技股份有限公司 |
| 雅芳康采乳酸菌 | 1 屬 1 種： <i>Lactobacillus fermentum</i> | 有助於增加腸內益生菌 | 葡萄王生技股份有限公司 |
| 可爾必思發酵乳 (安益乳) | 1 屬 1 種： <i>Lactobacillus helveticus</i> | 有助於延緩血壓上升 | 臺灣可爾必思股份有限公司 |
| 台糖果寡醣 | 果寡醣 (1-kestose + Nystose 計) | 有助於增加腸內益生菌 | 台灣糖業股份有限公司 |
| 桂格成長奶粉健康三益菌配方 | 2 屬 3 種： <i>Lactobacillus acidophilus</i> 、 <i>Lactobacillus casei</i> 、 <i>Bifidobacterium lactis</i> | 增加腸內益菌、減少腸內害菌 (<i>Clostridium perfringens</i>)、改善腸內細菌菌相 | 桂格食品股份有限公司 |
| 乳香世家優酪乳 | 3 屬 4 種： <i>Streptococcus thermophilus</i> 、 <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>lactis</i> 、 <i>Lactobacillus acidophilus</i> 、 <i>Bifidobacterium lactis</i> | 增加腸內益菌、減少腸內害菌 (<i>Clostridium perfringens</i>)、改善腸內細菌菌相 | 光泉牧場股份有限公司 |